

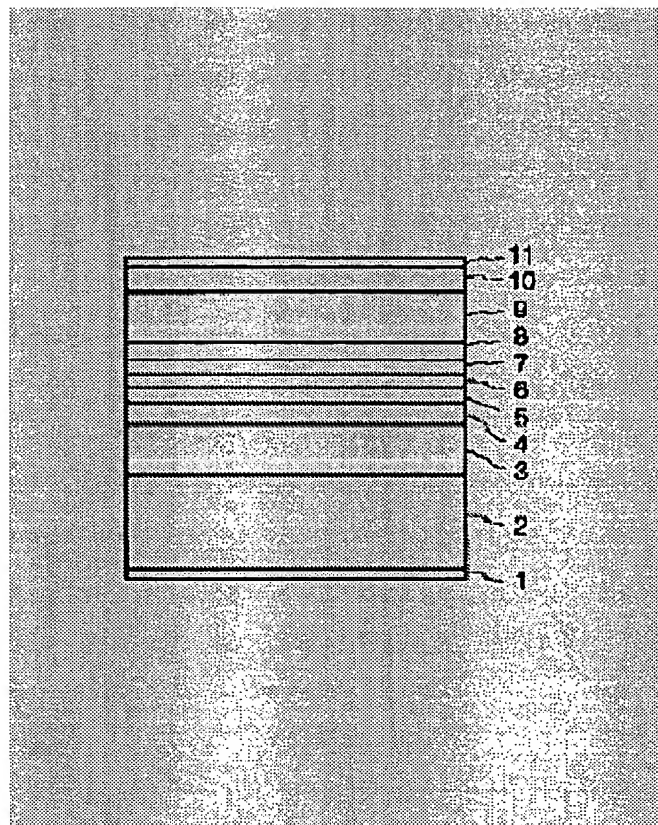
# SEMICONDUCTOR LASER

Patent number: JP10004237  
Publication date: 1998-01-06  
Inventor: WADA MITSUGI  
Applicant: FUJI PHOTO FILM CO LTD  
Classification:  
- international: H01S3/18  
- european:  
Application number: JP19960155691 19960617  
Priority number(s):

## Abstract of JP10004237

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve the reliability of a semiconductor laser under high output oscillation in a strain quantum well semiconductor laser  $0.90\text{--}1.1\mu\text{m}$ .

**SOLUTION:** An  $n\text{-In}_{x4}\text{Ga}_{1-x4}\text{As}_{1-y4}\text{Py}_4$  clad layer 3, an  $\text{In}_{x3}\text{Ga}_{1-x}\text{As}_{1-y}\text{Py}$  light guide layer 4, an  $\text{In}_{x2}\text{Ga}_{1-x2}\text{As}_{1-y}\text{Py}$  tension strain barrier layer 5, an  $\text{In}_{x1}\text{Ga}_{1-x}\text{As}_{1-y}\text{Py}$  compression strain active layer 6, an  $\text{In}_{x2}\text{Ga}_{1-x}\text{As}_{1-y}\text{Py}$  tension strain barrier layer 7, an  $p\text{-In}_{x3}\text{Ga}_{1-x3}\text{As}_{1-y3}\text{Py}_3$  light guide layer 8, an  $p\text{-In}_{x4}\text{Ga}_{1-x4}\text{As}_{1-y4}\text{Py}_4$  clad layer 9 and an  $p\text{-GaAs}$  contact layer 10 are successively grown on an  $n\text{-GaAs}$  substrate 2. In such a constitution, the barrier layers 5, 7 have the tension strain of the strain amount compensating the compression strain of the active layer 6. Furthermore, the clad layer 3, 9 and the light guide layers 4, 8 are composed to be lattice-matched with the substrate 2.



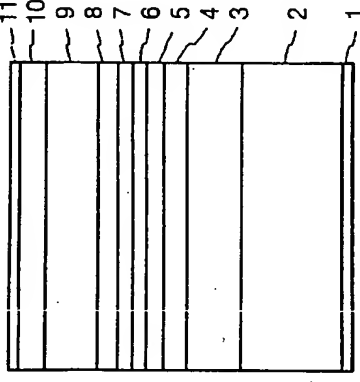
**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (JP) (12) 公開特許公報 (A) (11) 特許出願公開番号  
特開平10-4237  
(43) 公開日 平成10年(1998)1月6日

(51) Int. Cl. <sup>4</sup>	H01S 3/18	識別記号	内装整理番号	FI	H01S 3/18	技術的要素
(21) 出願番号	特願平8-155681	(71) 出願人	000005201			富士写真フイルム株式会社 神奈川県相模原市中央210番地
(22) 出願日	平成8年(1996)6月17日	(72) 発明者	和 田 賢 神奈川県足柄上郡開成町吉台798番地 富士写真フイルム株式会社内			
		(74) 代理人	井理士 柳田 征史 (外1名)			

(54) [発明の名称] 半導体レーザ

(57) [要約]  
【課題】 0.90-1.1μm 帯の重電子井戸半導体レーザにおいて、高出力発振下における信頼性を向上させる。  
【解決手段】 n-GaAs基板2上に、n-In<sub>0.4</sub>Ga<sub>0.6</sub>As<sub>1-y</sub>P<sub>y</sub>光導波層4、In<sub>0.2</sub>Ga<sub>0.8</sub>As<sub>1-y</sub>P<sub>y</sub>光導波層5、In<sub>0.1</sub>Ga<sub>0.9</sub>As<sub>1-y</sub>P<sub>y</sub>光導波層6、In<sub>0.2</sub>Ga<sub>0.8</sub>As<sub>1-y</sub>P<sub>y</sub>光導波層7、p-In<sub>0.4</sub>Ga<sub>0.6</sub>As<sub>1-y</sub>P<sub>y</sub>光導波層8、p-GaAsコンタクト層9を順次形成させる。層5、7は、活性層6の圧縮歪を補償する歪みの引張り歪を有する。なお、クラッド層3、9および光導波層4、8は基板2に格子整合する組成である。



(2) 【課題を解決するための手段】 本発明のIII-V族系半導体レーザは、III-V族化合物半導体であるGaAs基板上に少なくとも第一クラッド層、第一光導波層、第一障壁層、活性層、第二障壁層、第二光導波層および第二クラッド層を順次積層させて形成するIII-V族系半導体レーザにおいて、前記第一および第二クラッド層と前記第一および第二光導波層とが前記GaAs基板に格子整合する組成からなり、前記活性層が前記GaAs基板に対して圧縮性を生ずる組成からなり、前記第一および第二障壁層、および第二光導波層と第二障壁層のV族組成比が同一であることを特徴とするものである。  
【0006】 前記半導体レーザにおいて、前記活性層の組成をIn<sub>0.1</sub>Ga<sub>0.9</sub>As<sub>1-y</sub>P<sub>y</sub> (0.00 ≤ x ≤ 1) とし、前記第一および第二障壁層をIn<sub>0.2</sub>Ga<sub>0.8</sub>As<sub>1-y</sub>P<sub>y</sub> (0.00 ≤ x ≤ 0.23, 0.04 ≤ y ≤ 0.50) とし、前記第一および第二光導波層をIn<sub>0.3</sub>Ga<sub>0.7</sub>As<sub>1-y</sub>P<sub>y</sub> (x2 < x3 ≤ 0.25) とすることが好ましい。  
【0007】  
【発明の効果】 本発明のIII-V族系半導体レーザでは、引張り至障壁層により圧縮性歪活性層の歪が補償されるため信頼性の向上が期待できる。  
【0008】 また、光導波層と引張り至障壁層とのV族組成比を同一としていることにより、MOCVD法での成長の際、光導波層と引張り至障壁層間でV族元素化合物ガスの切換の必要がないために、界面での成長中断時間を短縮することができ、界面に欠陥を発生させずにレーザ構造を作成することができ、また、界面および界面の上に成長する結晶の品質を向上させることができ、結果として素子の信頼性を向上させることができる。  
【0009】 一般に、半導体レーザ作製の半導体各層の組成を決定するためには図2に示すような組成図 (II-V族半導体准晶：コロナ出版) が用いられる。図2には、組成図に含ませて、等バンドギャップ線 (実線)、等格子定数線 (破線) 各成長温度におけるミシロティギャップ (一点鎖線) を示す。例えば、光導波層およびクラッド層はGaAs基板に格子整合する組成比、すなわち等格子定数線0.0%で示される破線上の組成比をとり、そのとり得る範囲は成長温度に依存するミシロティギャップとの関係で定められる。本発明の半導体レーザにおいては、光導波層と引張り至障壁層とのV族組成比が同一であり、III族組成比がx2 < x3であることから、図2から明らかのように引張り至障壁層のバンドギャップが光導波層のバンドギャップより高いものとなるため、発光効率および発振閾値電流の温度依存性を小さくすることができ、  
【0010】  
【発明の実施の形態】 以下に本発明の実施の形態を図面を用いて説明する。  
【0011】 図1は、本発明の一実施の形態を示すもの

